

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02062500  
PUBLICATION DATE : 02-03-90

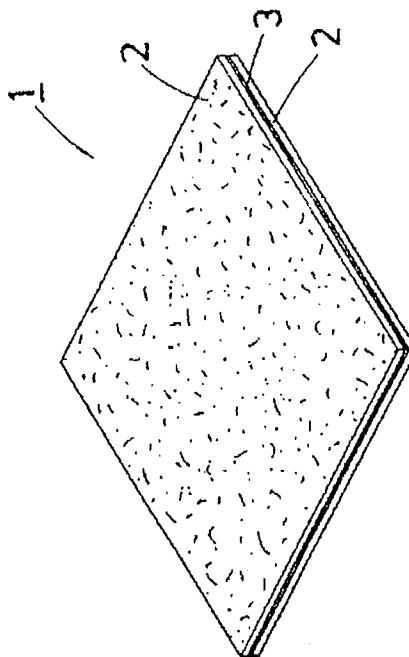
APPLICATION DATE : 26-08-88  
APPLICATION NUMBER : 63213420

APPLICANT : TAENAKA KOGYO KK;

INVENTOR : KISHINO SHIZUO;

INT.CL. : F16L 59/02 B32B 18/00 C04B 32/00  
C04B 32/02

TITLE : HEAT INSULATING MATERIAL



ABSTRACT : PURPOSE: To increase heat insulation effect by holding a plate body of expansion graphite in the middle of an inorganic mat.

CONSTITUTION: A plate body 3 of expansion graphite is held in the middle of an inorganic mat 2. As a result, a function of preventing convection (pass of air) is applied, and the heat resistance is very high. Because heat insulation effect is large, the thickness of a heat insulating material can be small, and the whole device becomes compact. If it is applied for usage where it is exposed to high temperature flames, it can be compact because of insertion of the expansion graphite. This means that reduction of required space can be realized easily by forming a fire proofing structure, etc., compact, and construction for corner parts, folded parts, etc., in installation of the device can be easy and simple because it can be thin.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-62500

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月2日

F 16 L 59/02  
B 32 B 18/00  
C 04 B 32/00  
32/02

A  
B

8210-3H  
8517-4F  
8218-4G  
8218-4G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 断熱材

⑯ 特 願 昭63-213420

⑰ 出 願 昭63(1988)8月26日

⑱ 発 明 者 井 前 憲 司 大阪府高槻市富田町1丁目7-12 井前工業株式会社内  
⑱ 発 明 者 和 田 実 東京都千代田区大手町1丁目1番3号 住友金属工業株式  
会社内  
⑱ 発 明 者 岸 野 静 夫 茨城県鹿島郡鹿島町大字光3番地 妙中鋳業株式会社内  
⑲ 出 願 人 井前工業株式会社 大阪府高槻市富田町1丁目7-12  
⑲ 出 願 人 住友金属工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地  
⑲ 出 願 人 妙中鋳業株式会社 千葉県茂原市大芝452番地  
⑲ 代 理 人 弁理士 永田 久喜

## 明 細 書

## 1 発明の名称

断熱材

## 2 特許請求の範囲

1. 無機質マットの中間部に膨張黒鉛製の板状体を挟持したことを特徴とする断熱材。

## 3 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、断熱材に関するものである。

## 〔従来の技術〕

断熱材は、従来から種々の用途に用いられており、その種類も非常に多い。

無機質のマット状のものも非常に多く用いられている。ここで、マット状とは無機質短繊維を接着剤、又は機械的に絡ませて板状にすることをいう。

無機質材料としては、石棉、グラスウール等が使用され、これらをマット状にしたものが市販されている。これらは、耐熱性が高く、かつ内部に多数の気孔又は空間を有しているため、断熱性が高い。さらに、加工が容易で、軽量であるため最も多く用いられているものである。

また、板状の金属を無機質材料の中間に挟持したものも考案され、使用され始めている。これは断熱材中の空気の対流を遮断することによって、対流による放熱、伝熱を軽減するという効果を有したものである。

## 〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上述した如き従来の無機質断熱材ではその断熱効果からして、厚いものにならざるを得なかった。断熱材自体は装置を無用に大きくし、所要面積を広げる等無駄であることは論を待たない。即ち、断熱材自体は同様の効果があれば、薄ければ薄いほどメリットがあるのである。

前記した無機質材料に鉄やアルミニウムを挟持

したものは、上記の効果を有するものではあるが金属であるが故に、耐熱性が低く、600で乃至800で以上の使用には耐えないものである。

よって、本業界では、従来のものよりもさらに一層薄く、同様の効果のある断熱材が要望されていた。

#### 〔課題を解決するための手段〕

そこで本発明者等は、まず、マット状とした断熱材の中間部に好適な材質のものを挟み込み、上記効果を呈する断熱材を得るために、金属箔、金属板、セラミックス、等々のものを用い種々試作実験を重ねてみた。

その結果本発明を完成したものであり、その特徴とするところは、無機質マットの中間部に膨張黒鉛製の板状体を挟持した点にある。

ここで、無機質とは、無機材料をいい、ガラス、石棉、岩綿、グラファイト、セラミック等をいう。

マットとは、前記した不織布状のものをいい、

張黒鉛である。

この膨張黒鉛には、バインダーとして酢酸セルロースやフェノール樹脂等の合成樹脂を混合しても良い。また、酸化黒鉛を配合したものを用いても良い。酸化黒鉛とは、黒鉛酸とも呼ばれるものであり、炭素の結合環平面に酸素等が共有結合している構造のものをいう。

結局、本発明でいう膨張黒鉛は、主剤として前記した膨張黒鉛が含まれておれば良く、その他のものを混合することは自由である。

膨張黒鉛は、多層となっており、その層を貫通する方向の断熱性が高いという特性を利用したものである。

この点について詳述する。まず、厚さd、広さSのシート状体を、金属及び膨張黒鉛で製作したとする。すると、金属の場合にはその構造に方向性はないが、膨張黒鉛製のものの場合には、層状構造を採るという性質があり、層に沿った方向と層を垂直に貫く方向との熱伝動率に30:1という差がある。(金属の場合には当然この比は1:

その厚みは、必要とする断熱効果によって異なるが、取り扱いの容易性等から10~100mm程度が好適である。大きさは、通常の板状断熱材と同様に断熱すべき装置等によって適宜選択すればよい。また、マット自体の形状も、板状のみに限らず、配管等を使用する場合には円筒の半割状、その他曲面に使用する場合には湾曲状等と適宜選択すればよい。

膨張黒鉛とは、次のような製法によって得られるものである。

天然黒鉛、熱分解黒鉛、キッシュ黒鉛等を硫酸や硝酸ナトリウム、過マンガン酸カリウム又は臭素やハロゲン化合物等で処理すると層間化合物が得られる。この層間化合物は、黒鉛の層状構造の層間に他の反応物質が浸入して、炭素平面と結合を持ち、炭素の層状構造を維持したままの結晶化合物をいう。これを、高温で熱処理することによって、層間化合物がガスを発生し、それにより黒鉛層間は拡張される。通常、炭素平面と直角の方向に100倍程度拡張する。この拡張された黒鉛が膨

1である)

従って、広さSの両シート状体の片面の中央部分1点を加熱した場合には、金属製のものの場合にはこの1点を中心に放射状にその熱が伝動されることになり、膨張黒鉛製のものの場合には概略的には広さ方向同心円状に伝動する速度の30分の1の速度でしか厚さ方向に熱を伝えないことになる。

これは、両シート状体で高温物を覆った場合、シート状体の内側表面と外側表面の差が膨張黒鉛製のものの方が大きい、即ち断熱効果が高いことを示している。

マット状とした断熱材の中間部にこれを介入させると、これが無機質材料の気孔や空間を遮断することとあいまって突に強力な断熱効果を示すことになる。

ここで「板状体」とは、前述した膨張黒鉛より成るもので、膨張黒鉛を圧延加工等でシート状にしたものを指すが、これに限定するものでなく、膨張黒鉛の板状体を波型に成型したものや、皺を

寄せた形状のものでよい。板状体の厚みとしては、0.5 ～ 2.0mm 程度が好適であったが、大きな高温の装置に使用する断熱材としては、より厚いものでよい。

「挟持」とは、サンドイッチ状に挟むことを指す。挟む枚数は特に限定するものではなく、1又は複数でよい。挟持は、接着しても、圧着しても単に挟むだけでもよい。接着する場合には、接着剤としてはフェノール樹脂系のものやエチレン・酢酸ビニル共重合体系のものが好適であったが、特に限定するものではない。

また、挟持するだけでなく、表面にも膨脹黒鉛シートを貼着してもよい。このようにすると、繊維が表面に出ず、取り扱いが容易になり、且つガラスウール等によって作業者が手等に傷を受ける心配もない。

以上説明した通り、本発明の要旨は膨脹黒鉛のシートを中間に挟持するところにある、これによって断熱効果を高めるところにある。

が分かる。これは、鉄板自体の断熱効果の大きさによると言うよりも、鉄板により放射熱を遮断することと、鉄板を挟持することによって、その部分に空間ができるためと考えられる。

さらに、本発明の例では、この鉄板以上の効果

表-1

		中間部	外表面
比較例 1	挟持物なし	250℃	160℃
比較例 2	鉄板 0.4mm	170℃	100℃
実施例 1	黒鉛 0.4mm	140℃	80℃
実施例 2	黒鉛 0.7mm	120℃	70℃

が認められ、その断熱効果が非常に大きいことが分かる。

また、前記の 12.5mm の 2 枚を合わせた例と同様の断熱効果を奏するものを、膨脹黒鉛シートを挟持しないもので製造すると、厚みがほぼ 40mm となった。

#### 〔実施例〕

以下図面に示す実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明する。

第 1 図は、本発明に係る断熱材 1 の 1 例を示す斜視図である。本例では、300 × 300mm で厚さが 12.5mm のセラミック繊維の 2 枚のマット 2 の中間に 0.4mm の膨脹黒鉛シート 3 を挟持したものである。膨脹黒鉛シートは、SG シート（住友金属工業製）を使用した。この例を用いて、中間部に膨脹黒鉛を挟持しないものと断熱効果を比較実験した。比較例として、中間部に 0.4mm の鉄板を挟持したもの、及び膨脹黒鉛シートの厚みを 0.7mm としたものも実験した。

実験方法は、第 2 図に示すように、炉内温度が 300℃ の炉 4 の開口部に上記の種々の断熱材 5 を直接置き、断熱材 5 の中間部分 A（即ち、挟持物 6 の外側表面）及び外表面 B の温度を比較した。その結果を表-1 に示す。表からも明らかなように、単に 2 枚のマットを合わせたものより鉄板を中間に挟持したものの方が断熱効果が大きいこと

非常に薄い膨脹黒鉛シートを挟持するだけで、断熱効果が従来のものより飛躍的に延びるものである。

#### 〔発明の効果〕

以上詳細に説明したように本発明に係る断熱材には、次のような効果がある。

- ① 無機質材料の間に、挟持物を嵌挿しているため、対流（空気の通過）を防止するという機能を有し、且つ耐熱性が非常に高い。
- ② 断熱効果が大きいため、断熱材の厚みを小さくでき、装置全体がコンパクトになる。
- ③ 高温の火災にさらされる場所における使用であっても、膨脹黒鉛の挿入により、コンパクトとなる。このことは、単に防火構造体等のコンパクト化による省スペースを実現容易とするばかりでなく、その取り付け時においても薄いもので良いためコーナー部分や折り返し部分等の工事が非常に簡単なものとなる。
- ④ さらに、従来と同様の厚みでは断熱効果が大

きいため、表面温度が下がり、効率が向上するとともに危険性も減少する。

⑤ また、本発明断熱材自体は非常に安価で製造も簡単である。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の一つを示す斜視図、第2図は本発明断熱材の効果を示すための実験設備の概要を示した概略図である。

- |             |            |
|-------------|------------|
| 1 … 本発明断熱材  | 2 … マット    |
| 3 … 膨張黒鉛シート | 4 … 炉      |
| 5 … 断熱材     | 6 … 挟持物    |
| A … 断熱材中間部分 | B … 断熱材外表面 |
| B … 断熱材外表面  |            |

特 許 出 願 人

井前工業株式会社

住友金属工業株式会社

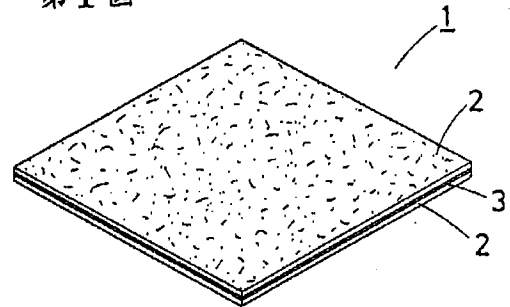
妙中鉱業株式会社

代 理 人 弁 理 士

永 田 久 喜



第1図



第2図

